

ЗАСУХИ В КАЗАХСТАНЕ И ИХ СВЯЗЬ С ХАРАКТЕРИСТИКАМИ ОБЩЕЙ ЦИРКУЛЯЦИИ АТМОСФЕРЫ

Сальников В.Г.¹, Турулина Г.К.¹, Полякова С.Е.¹,
Долгих С.А.²

¹Казахский национальный университет имени аль-
Фараби, Алматы

²РГП «Казгидромет», Алматы

E-mail: Vitali.Salnikov@kaznu.kz,

Svetlana.Polyakova@kaznu.kz

В условиях разработки комплекса мер по адаптации к глобальным климатическим изменениям очень важной задачей становится ранняя диагностика опасных гидрометеорологических явлений. Одной из важнейших проблем для Казахстана являются засухи.

Единого универсального общепринятого индекса в Казахстане для характеристики условий засушливости/увлажнения на данный момент не существует. Разными исследователями используются различные приёмы параметризации. Для изучения засух по территории Казахстана использовался коэффициент увлажнения Н.Н. Иванова (К), который показывает отношение годовой суммы осадков к годовой испаряемости. Для оценки интенсивности засух использовать стандартизированное отклонение коэффициента увлажнения Иванова Н.Н. (K_σ):

$$K_\sigma = \frac{K_i - \bar{K}}{\sigma}, \text{ где } K_i - \text{коэффициент}$$

увлажнения К в i год; \bar{K} – среднее значение коэффициента увлажнения за период 1971–2011 гг.; σ – стандартное отклонение коэффициента увлажнения.

Для оценки интенсивности засух были введены следующие градации: $K_\sigma > 0$ – нет засухи; $-0,5 \leq K_\sigma \leq 0$ – слабая засуха; $-1,0 < K_\sigma < -0,5$ – средняя засуха; $K_\sigma \leq -1,0$ – сильная засуха.

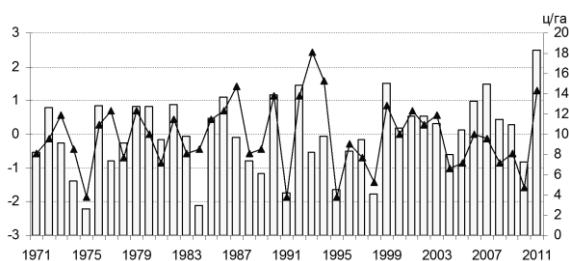
Для иллюстрации на рисунке 1 представлен временной ход стандартизированного

отклонения коэффициента увлажнения Иванова Н.Н. и урожайности за период 1971–2011 гг. по Костанайской области Республики Казахстан.

Анализ показал, что наблюдается достаточно хорошая согласованность между временным ходом K_σ и колебанием урожайности, т.е. высоким значениям урожайности соответствуют положительные значения стандартизированного отклонения К, низкоурожайным годам отрицательные значения.

Одним из определяющих факторов возникновения засухи является атмосферная циркуляция. Засуха устанавливается почти на всей территории республики, когда антициклоны Азорского происхождения перемещаются с запада на восток, создавая полосу высокого давления, охватывающую всю территорию республики. Ключевыми показателями общей циркуляции атмосферы являются индексы южного (SOI) и Северо-Атлантического (NAO) колебаний.

Далее представлены основные результаты связи индексов SOI и NAO с K_σ . Были использованы среднемесячные данные SOI и NAO Отдела исследования климата (CRU) Университета Восточной Англии за период с 1971–2011 года. На рисунке 2 представлен временной ход индекса Южного колебания (SOI) и K_σ по Костанайской области. Анализ показывает, что индекс южного колебания (SOI) в период с 1971 по 2011 годы характеризуется значительной изменчивостью во времени и в последние десятилетия наблюдается преобладание отрицательных значений, означающих теплую фазу ЭНЮК, т.е. развитие Эль-Ниньо. Сильные Эль-Ниньо происходили в 1982–1983, 1991–1993, 1997–1998 и 2010 гг. В эти годы значения $K_\sigma < 0$, т.е. на территории Костанайской области отмечалась засуха различной интенсивности. Так, в 1983 и 1998 годах отмечался минимум SOI и происходили сильные Эль-Ниньо, в Костанайской области наблюдались катастрофические засухи.



□ стандартизированная урожайность пшеницы;

—▲— стандартизированное отклонение

Рисунок 1. – Временной ход значений стандартизированного отклонения коэффициента увлажнения Н.Н. Иванова (кривая) и урожайности (гистограммы) за период 1971-2011 гг. по Костанайской области Республики Казахстана

В данной работе изучена также связь индекса NAO за декабрь–март с атмосферной засушливостью в Северном Казахстане. В

подавляющем большинстве случаев (в 72 % случаев) засухи в Казахстане возникают при положительной фазе NAO (таблица 1).

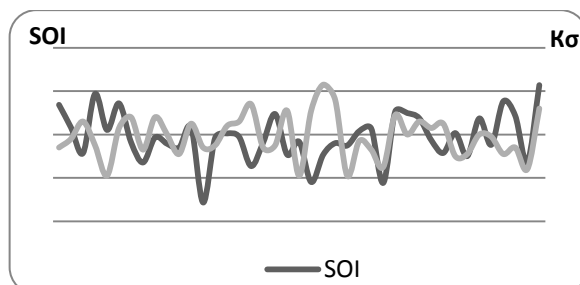


Рисунок 2. – Временной ход индекса Южного колебания (SOI) и стандартизированного отклонения коэффициента увлажнения Иванова Н.Н. ($K\sigma$)

Таблица 1 – Число случаев (N) с засухами и их повторяемость (P) при различных фазах индексов SOI и NAO

| $K\sigma$ | Число случаев | SOI | | | | | | NAO | | | | | |
|---------------------|---------------|--------------|------------------|------|--------------|------------------|------|--------------|------------------|------|--------------|------------------|------|
| | | «+» значения | | | «-» значения | | | «+» значения | | | «-» значения | | |
| | | N | \bar{K}_σ | P, % | N | \bar{K}_σ | P, % | N | \bar{K}_σ | P, % | N | \bar{K}_σ | P, % |
| $K\sigma \leq -1,0$ | 5 | 1 | 0,21 | 20 | 4 | -1,09 | 80 | 4 | 1,15 | 80 | 1 | -2,54 | 20,0 |
| Всего | 18 | 8 | | 44 | 10 | | 56 | 13 | | 72 | 5 | | 28 |

Следовательно, индексы SOI и NAO можно рассматривать как факторы возникновения засух в Казахстане.

Список использованных источников

Второе Национальное Сообщение Республики Казахстан Конференции сторон Рамочной конвенции ООН об изменении климата. – Астана, 2009. – 192 с.

Груза Г.В., Ранькова Э.Я., Клещенко Л.К., Аристова Л.Н. О связях климатических аномалий на территории России с явлением Эль-Ниньо – Южное колебание // Метеорология и гидрология. – 2002. – № 5. – С. 32–51.

Переведенцев Ю.П., Шатталинский К.М., Важнова Н.А., Наумов Э.П., Шумихина А.В. Изменения климата на территории Приволжского федерального округа в последние десятилетия и их взаимосвязь с геофизическими факторами // Вестник Удмурдского университета. Биология. Науки о земле. – 2012. – Вып. 4. – С. 122–135.

Liu Y., Liu B., Yang X., Bai W., Wang J. Relationships between drought disasters and crop production during ENSO episodes across the North China Plain // Regional Environmental Change. – 2014. <http://link.springer.com/article/10.1007/s10113-014-0723-8>

Quiring S.M. Monitoring drought: an evaluation of meteorological drought indices // Geography Compass. – 2009. – № 3(1). – PP. 64-88.